CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : sixième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de sixième, présenter la médiatrice d'un segment.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la médiatrice d'un segment ;
- la caractérisation de la médiatrice d'un segment par la propriété d'équidistance ;
- des méthodes de construction de la médiatrice ;
- les liens avec la symétrie axiale.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère deux points A et C distincts. Deux cercles de centres A et C sont sécants en E et F . Que peut-on dire des droites (AC) et (EF) ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : sixième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de sixième, présenter la symétrie orthogonale par rapport à une droite.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition du symétrique d'un point par rapport à une droite ;
- les propriétés de « conservation » : un énoncé et une justification de l'une d'entre elles ;
- une construction de la bissectrice d'un angle.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : sixième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des grandeurs et de la mesure en classe de sixième, présenter la notion d'aire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une procédure permettant d'obtenir un ordre de grandeur ou un encadrement de l'aire d'une surface plane quelconque ;
- la formule donnant l'aire d'un triangle rectangle et une justification ;
- des exemples permettant d'éviter les confusions entre les notions d'aire et de périmètre.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Vrai ou faux

1. Soit deux figures planes. Celle qui a la plus grande aire a le plus grand périmètre.
2. Deux figures planes qui ont la même aire ont le même périmètre.
3. Deux figures planes qui ont le même périmètre ont la même aire.
4. Deux figures planes qui ont la même aire et le même périmètre sont superposables

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : sixième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de sixième, présenter la notion de multiple et de diviseur et la division euclidienne.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des définitions d'un multiple et d'un diviseur d'un nombre entier ;
- le vocabulaire spécifique de la division euclidienne ;
- une présentation des critères de divisibilité par 2, 3, 5 et 9 et une justification du critère de divisibilité par 9.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

1. Effectuer la division euclidienne de 367 par 15
2. Inventer, pour chacun des cas suivants, un problème dans lequel on utilise la division euclidienne de 367 par 15 et dont :
   a) la solution est 24 ;
   b) la solution est 25 ;
   c) la solution est 7 ;
   d) la solution est 8.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : sixième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de sixième, présenter les nombres entiers et décimaux.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la nature des différents nombres rencontrés en sixième ;
- une présentation, sur des exemples, de différentes écritures d'un nombre ;
- le passage des nombres entiers aux nombres décimaux.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Vrai-Faux

1. Si un nombre n'est pas un entier alors il est décimal
2. Si un nombre s'écrit avec un nombre fini de chiffres après la virgule alors c'est un nombre décimal
3. Entre deux nombres décimaux distincts il y a toujours un nombre décimal.
4. Entre deux nombres entiers distincts il y a toujours un nombre entier.
5. $\frac{1}{3}$ n'est pas un décimal parce qu'il ne s'écrit pas avec un nombre fini de chiffres après la virgule.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : sixième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de sixième, présenter les nombres en écriture fractionnaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des interprétations de $\frac{a}{b}$, b étant un nombre entier non nul et a un nombre entier ;
- la propriété : « un quotient ne change pas si on multiplie le numérateur et le dénominateur par un même nombre non nul » et une justification.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un élève propose l'égalité suivante : $\frac{2}{3} = 0,66$.

Que peut-on lui dire ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter le rectangle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés ; explicitation d'au moins une propriété caractéristique ;
- un problème de construction utilisant des propriétés du rectangle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère trois points A, B, C non alignés. Le point D est le symétrique de B par rapport à la droite (AC).

Soit I, J, K et L les milieux respectifs des segments $[AB]$, $[BC]$, $[CD]$ et $[DA]$.

Quelle est la nature du quadrilatère $IJKL$?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter le rectangle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés ; une explicitation d'au moins une propriété caractéristique ;
- un problème de construction utilisant des propriétés du rectangle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit ABC un triangle.
On considère les points A' et B', symétriques respectifs de A et de B par rapport à C.
Préciser la nature de ABC pour que le quadrilatère $ABA'B'$ soit un rectangle.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter la somme des angles d'un triangle

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- un énoncé de la propriété ;
- une démonstration de cette propriété avec une explicitation des prérequis ;
- des applications aux triangles particuliers.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère un triangle ABC quelconque.

La bissectrice de l'angle $\widehat{CBA}$ coupe le segment $[AC]$ en E et la bissectrice de l'angle $\widehat{CAB}$ en F .

Exprimer l'angle $\widehat{AFE}$ en fonction des angles $\widehat{CAB}$ et $\widehat{ABC}$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter le parallélogramme.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés ; une explicitation d'au moins une propriété caractéristique ;
- un problème de construction utilisant des propriétés du parallélogramme.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Trois points non alignés A, B, C étant donnés, donner plusieurs méthodes de construction du point D, tel que $ABCD$ est un parallélogramme.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter le parallélogramme.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés ; une explicitation d'au moins une propriété caractéristique ;
- un problème de construction utilisant des propriétés du parallélogramme.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère un parallélogramme $ABCD$ tel que la droite (AB) est perpendiculaire à la droite (AC) et $AC = AB$.
Déterminer les mesures des angles de ce parallélogramme.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter le parallélogramme.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés ; une explicitation d'au moins une propriété caractéristique ;
- un problème de construction utilisant des propriétés du parallélogramme.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère un triangle ABC rectangle en C tel que $AB = 2AC$.
On appelle D le symétrique du point A par rapport au milieu de $[BC]$.

Montrer que l'angle $\widehat{BAC}$ mesure 60°.
Déterminer les mesures des angles du quadrilatère $ABDC$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter les droites remarquables dans un triangle (médiatrices, médianes et hauteurs).

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une médiane ;
- une définition d'une hauteur ;
- une démonstration de la propriété de concours des médiatrices d'un triangle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Situation 1 :

Soit un triangle ABC .
Placer le point M sur le segment $[BC]$ pour que les aires des triangles ABM et ACM soient égales. Justifier.

Situation 2 :

On considère trois points non alignés A , B et H .
Existe-t-il un point C tel que le point H soit l'orthocentre du triangle ABC ?
Si oui, le construire.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter les droites remarquables dans un triangle (médiatrices, médianes et hauteurs).

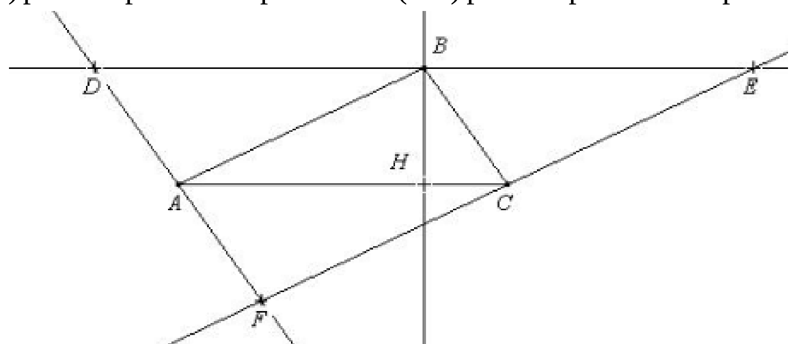
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une médiane ;
- une définition d'une hauteur ;
- une démonstration de la propriété de concours des médiatrices d'un triangle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit ABC un triangle,
Le point H est le point de la droite (AC) tel que les droites (BH) et (AC) sont perpendiculaires.
La parallèle à (BC) passant par A et la parallèle à (AC) passant par B se coupent en D.
La parallèle à (AC) passant par B et la parallèle à (AB) passant par C se coupent en E.
La parallèle à (BC) passant par A et la parallèle à (AB) passant par C se coupent en F.



Utiliser cette configuration pour démontrer que les trois hauteurs d'un triangle sont concourantes.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter les prismes droits et cylindres de révolution.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une description d'un prisme droit et d'un cylindre de révolution ;
- l'étude du nombre de sommets, du nombre d'arêtes et du nombre de faces d'un prisme dont la base est un polygone à n côtés ;
- des constructions de patrons ;
- aire et volume de chacun de ces solides.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère un prisme droit de hauteur 5 cm et dont la base est un triangle rectangle de côtés 3 cm, 4 cm et 5 cm, et un cylindre de révolution de rayon 1,5 cm et de hauteur 6 cm.
Comparer les aires et les volumes de ces deux solides

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter la caractérisation angulaire du parallélisme.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

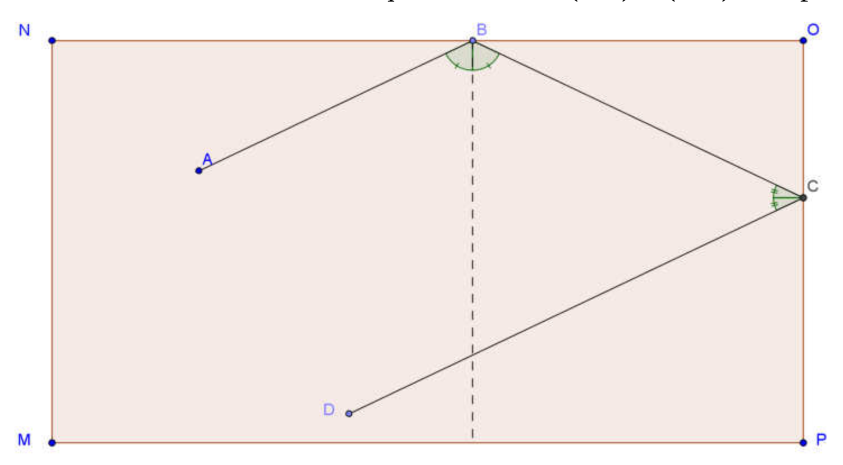
- les définitions d'angles opposés par le sommet, d'angles alternes-internes, d'angles correspondants, d'angles complémentaires, d'angles supplémentaires, d'angles adjacents ;
- les propriétés relatives aux angles formés par deux parallèles et une sécante et leur réciproque.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, concevoir ses illustrations en prenant appui sur la situation proposée ci-dessous :

On considère un billard de forme rectangulaire dont les boules sont assimilées à des points. Entre deux rebonds les trajectoires sont rectilignes. Lorsque la boule atteint l'un des bords du billard, elle y rebondit en respectant les lois de la physique : l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion (selon la figure ci-dessous).

Une boule placée en un point A intérieur au billard rebondit en B sur le bord $[NO]$ et en C sur le bord $[OP]$. Elle finit sa course en D. Montrer que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter le cercle circonscrit à un triangle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition et une propriété caractéristique de la médiatrice d'un segment ;
- une étude de l'existence d'un cercle passant par trois points ;
- une définition du cercle circonscrit à un triangle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Le centre d'un cercle a été effacé. Comment le retrouver ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de cinquième, présenter la symétrie centrale.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition du symétrique d'un point par rapport à un point donné ;
- les propriétés de la symétrie centrale ;
- le centre de symétrie d'une figure.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère un parallélogramme $ABCD$.

On considère le point I du segment $[AD]$ tel que $AI = \frac{1}{3}AD$ et le point J du segment $[BC]$ tel que $BJ = \frac{2}{3}BC$.

Quelle est la nature du quadrilatère $AICJ$?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des grandeurs et de la mesure en classe de cinquième, présenter l'aire d'un triangle.

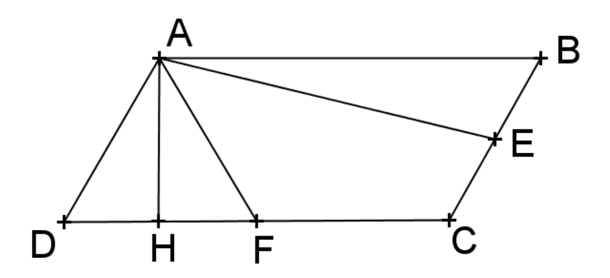
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la formule de l'aire d'un triangle et une justification ;
- le lien entre médiane et partage d'un triangle en deux triangles de même aire ;
- un exemple de calcul d'aire par décomposition.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

$ABCD$ est un parallélogramme,
Les points E et F sont les milieux respectifs des segments $[BC]$ et $[CD]$. Le point H appartient au segment $[DF]$, et la droite (AH) est perpendiculaire à la droite (CD).
$AB = 4$ cm, $AH = 1{,}6$ cm.
Calculer l'aire du quadrilatère $AECF$.



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des grandeurs et de la mesure en classe de cinquième, présenter l'aire d'un triangle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la formule de l'aire d'un triangle et une justification ;
- le lien entre médiane et partage d'un triangle en deux triangles de même aire ;
- un exemple de calcul d'aire par décomposition.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On considère un triangle ABC et M un point de la médiane issue de A.
Montrer que les triangles AMB et AMC ont la même aire

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des grandeurs et de la mesure en classe de cinquième, présenter l'aire d'un triangle, l'aire d'un parallélogramme.

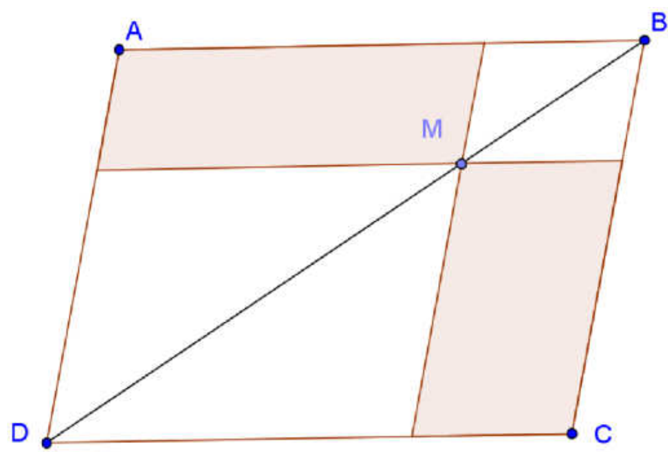
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la formule de l'aire d'un triangle et une justification ;
- la formule de l'aire d'un parallélogramme et une justification ;
- les aires de triangles et de parallélogrammes particuliers.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Dans la figure ci-dessous, le quadrilatère $ABCD$ est un parallélogramme.
M étant un point de la diagonale $[BD]$, on a construit les parallèles aux côtés passant par M .
Les parties colorées ont-elles la même aire ?



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de cinquième, présenter la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une activité d'introduction à la distributivité ;
- une illustration géométrique ;
- des exemples d'utilisation dans différents contextes.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Démontrer la propriété suivante :

Quels que soient les nombres a , b et k (k non nul), $\frac{a}{k}+\frac{b}{k}=\frac{a+b}{k}$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de cinquième, présenter les nombres positifs en écriture fractionnaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- les différentes significations des écritures fractionnaires d'un nombre ;
- le lien entre écriture fractionnaire et expression d'une proportion, d'une fréquence ;
- une démonstration de la propriété : « quels que soient les nombres a, b, c (b et c non nuls) : $\frac{a}{b} = \frac{a \times c}{b \times c}$ ».

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Le volume de la partie émergée d'un iceberg est égal à 800 m^3.
Le volume de sa partie immergée est égal à 5600 m^3.

Peut-on affirmer que plus de 80% du volume de l'iceberg est situé sous la surface de l'eau ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de cinquième, présenter l'addition, la soustraction et la multiplication de deux nombres positifs en écriture fractionnaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de $\frac{a}{b}$ (a et b étant deux nombres tels que b est non nul) ;
- les propriétés permettant de calculer la somme et le produit de deux nombres positifs en écriture fractionnaire ;
- la démonstration d'au moins une de ces propriétés.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On a relevé les achats de carburant à une station-service d'autoroute ne délivrant que de l'essence ou du gazole :

$\frac{3}{5}$ des véhicules sont des automobiles et les autres sont des camions.

$\frac{1}{3}$ des automobilistes ayant acheté du carburant ont acheté de l'essence ;

$\frac{5}{6}$ des camionneurs ayant acheté du carburant n'ont pas acheté de l'essence.

Quelle est la proportion de clients (automobilistes et camionneurs ensemble) ayant acheté du gazole ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : cinquième.

Intitulé du sujet

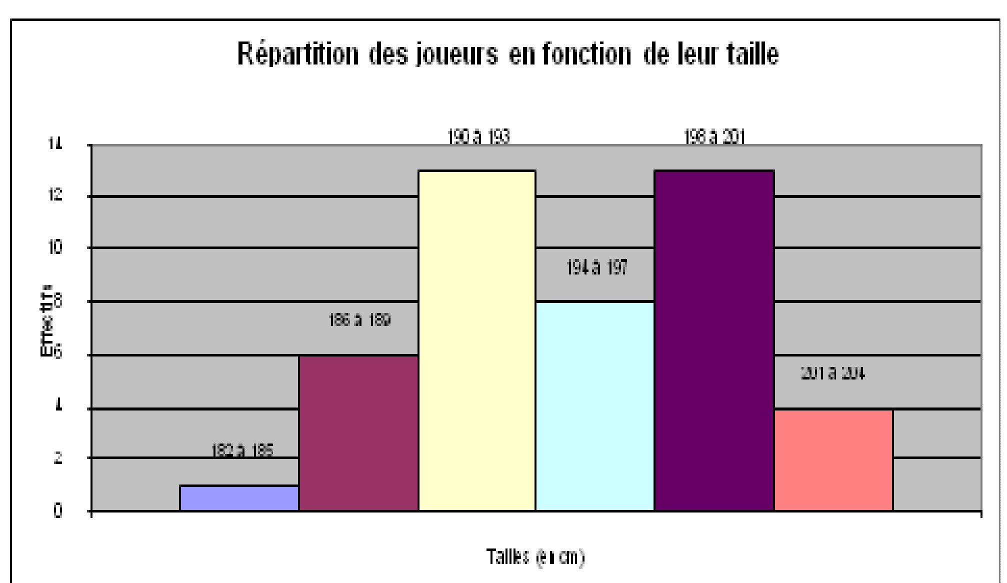
Dans le cadre de l'enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de cinquième, présenter les effectifs, les fréquences et les regroupements en classes d'égales amplitudes.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- les définitions d'un effectif et d'une fréquence ;
- une étude des écritures possibles pour exprimer une fréquence ;
- des exemples de représentations graphiques des données en lien avec la proportionnalité et leur pertinence en fonction de la nature de la situation étudiée.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.



Ce graphique représente la répartition par taille des membres d'un club de basketball.
À partir de cette situation, proposer un exercice.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter les agrandissements et réductions.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- le lien avec le théorème de Thalès ;
- le lien avec la proportionnalité ;
- les propriétés de conservation.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit un triangle ABC dont les longueurs sont obtenues en multipliant par 0,5 celles d'un autre triangle EDF .
Peut-on affirmer que le triangle ABC est une réduction du triangle EDF ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter les agrandissements et réductions.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- le lien avec le théorème de Thalès ;
- le lien avec la proportionnalité ;
- les propriétés de conservation.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit ABC un triangle.

Soit M le point du segment $[AB]$ tel que $AM = \frac{1}{3}AB$.

Proposer une construction qui permet de placer un point N tel que le triangle AMN soit une réduction du triangle ABC dans le rapport $\frac{1}{3}$.

Justifier cette construction.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter le théorème de Pythagore.

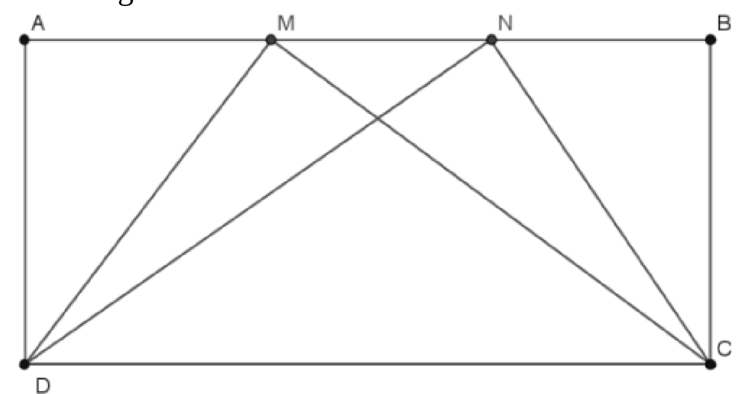
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la caractérisation d'un triangle rectangle par l'égalité de Pythagore ;
- des stratégies pour établir qu'un triangle est rectangle ou non.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

$ABCD$ est un rectangle tel que $AB = 25$ et $BC = 12$.
M et N sont deux points du côté $[AB]$ tels que $MC = 20$ et $NB = 8$.
Le triangle DMC est-il rectangle ?
Le triangle DNC est-il rectangle ?



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

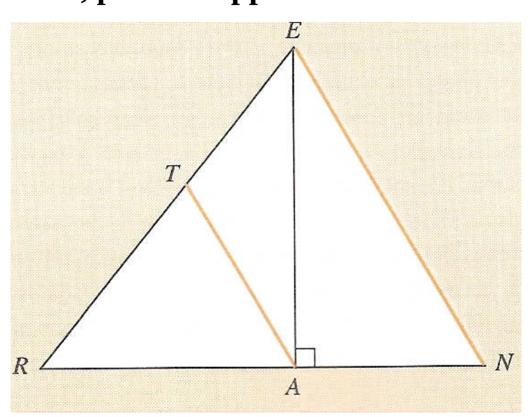
Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter la notion de cosinus d'un angle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une propriété permettant de définir le cosinus d'un angle aigu ;
- une définition du cosinus d'un angle aigu ;
- des propriétés du cosinus d'un angle aigu.
- des familles de problèmes que la notion de cosinus permet de résoudre.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.



Les droites (AT) et (EN) sont parallèles ;

$EN = 9$ cm, $RN = 10,8$ cm, $TA = 6$ cm et $\widehat{ERA} = 50^\circ$.

Donner la valeur exacte de ER .

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

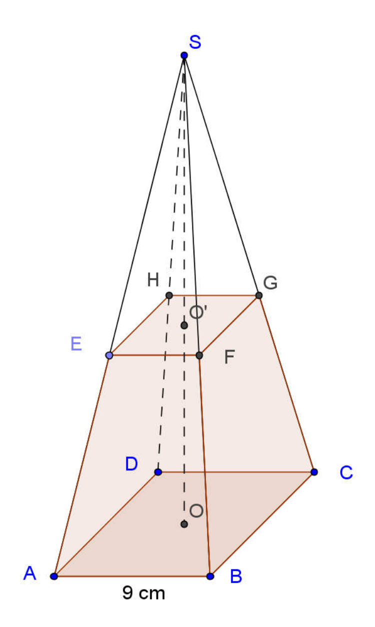
Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter les pyramides et les cônes de révolution.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une description d'une pyramide et le tracé d'un patron ;
- le calcul de l'aire latérale d'une pyramide dont les dimensions sont données.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.



$SABCD$ est une pyramide à base carrée de centre O de hauteur (SO) telle que $SO = 12$ cm, $AB = 9$ cm.

$SEFGH$ est une pyramide à base carrée de hauteur $(O'S)$ tel que O' est le point du segment $[SO]$ tel que $SO' = 6$ cm.

On admet que les bases sont parallèles.

Calculer le volume du solide $ABCDEFGH$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter les pyramides et les cônes de révolution.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une description d'un cône de révolution ;
- le calcul de la surface d'un cône connaissant sa hauteur et le rayon de sa base ;
- le calcul du volume d'un cône, connaissant le rayon de son disque de base et la longueur d'une de ses génératrices.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un sablier est constitué de deux cônes de révolution identiques de même sommet. Chaque cône a une base de 6 cm de diamètre et une hauteur de 8 cm.
Lorsque le cône du haut est vide, le sable situé dans le cône du bas le remplit jusqu'à une hauteur de 6 cm. On sait que le débit du sable est de $20\ \text{mm}^3/\text{s}$. On retourne le sablier.
Calculer le temps mis par le sable pour s'écouler.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter la notion de distance d'un point à une droite.

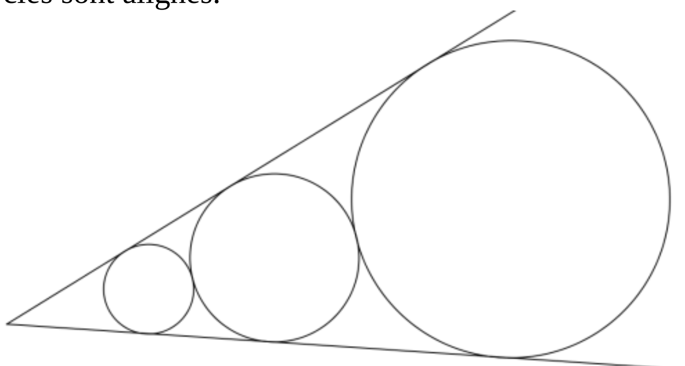
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la distance d'un point à une droite ;
- la propriété : « Si un point appartient à la bissectrice d'un angle, alors il est équidistant des côtés de cet angle » ;
- une caractérisation de l'ensemble des points situés à la même distance d'une droite donnée.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Dans la figure ci-dessous les trois cercles sont tangents aux côtés de l'angle. Montrer que les centres de ces trois cercles sont alignés.



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter la notion de distance d'un point à une droite.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la distance d'un point à une droite ;
- une droite tangente à un cercle en un de ses points ;
- les droites tangentes à un cercle passant par un point n'appartenant pas au cercle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit EFG trois points du plan non alignés. On appelle D la bissectrice de l'angle $\widehat{GEF}$ et M un point de D.

1. Construire le cercle C de centre M tangent à la droite (EG).
2. Démontrer que la droite (EF) est tangente au cercle C.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter la notion de bissectrice d'un angle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la bissectrice d'un angle ;
- une caractérisation des points de la bissectrice d'un angle ;
- une construction à la règle et au compas de la bissectrice d'un angle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit $ABCD$ un losange de centre O.
Démontrer que le point O est à égale distance des quatre côtés du losange.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter la notion de bissectrice d'un angle et de cercle inscrit dans un triangle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la bissectrice d'un angle ;
- une caractérisation des points de la bissectrice d'un angle ;
- une propriété permettant de justifier l'existence du cercle inscrit dans un triangle ;
- le cercle inscrit dans un triangle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Peut-on tracer un cercle inscrit dans un losange ?
Et dans un rectangle ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter les théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle.

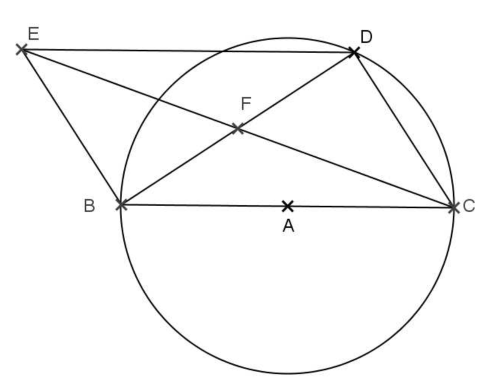
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des énoncés des théorèmes relatifs aux milieux des côtés d'un triangle ;
- une démonstration d'un de ces théorèmes.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit $BCDE$ un parallélogramme, dont le point A, centre du cercle circonscrit à BCD, est le milieu de $[BC]$.



À partir de cette configuration, proposer un exercice.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter les théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des énoncés des théorèmes relatifs aux milieux des côtés d'un triangle ;
- une démonstration d'un de ces théorèmes.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

$ABCD$ parallélogramme. La parallèle à la droite (BD) passant par C coupe la droite (AB) en E et la droite (AD) en F .

Démontrer que C est le milieu de $[EF]$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de quatrième, présenter les théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle.

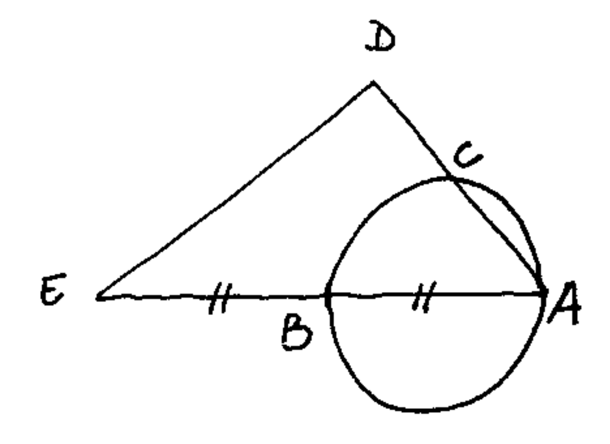
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la propriété : « dans un triangle, le segment qui a pour extrémités les milieux de deux côtés, a pour longueur la moitié du troisième côté » ;
- une démonstration de cette propriété ;
- d'autres théorèmes relatifs aux milieux des côtés d'un triangle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Dans la figure ci-dessous :
Le point B est le milieu du segment $[AE]$, $[AB]$ est un diamètre du cercle tracé, C est le point d'intersection du cercle tracé et du segment $[AD]$.
On donne les longueurs suivantes : $ED = 4$, $AD = 3$, $AB = 2,5$.
Quelle est la longueur BC ?



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de quatrième, présenter le cercle circonscrit à triangle rectangle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la caractérisation du triangle rectangle par son inscription dans un demi-cercle dont le diamètre est un côté du triangle ;
- la caractérisation des points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit ;
- une conséquence relative à la longueur de la médiane issue de l'angle droit d'un triangle rectangle et réciproque.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Construire à la règle et au compas une tangente à un cercle donné passant par un point donné extérieur à ce cercle

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de quatrième, présenter l'addition des nombres relatifs en écriture fractionnaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de $\frac{a}{b}$ comme quotient de l'entier a par l'entier b ;
- le calcul de la somme de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire ;
- la recherche des multiples communs à deux ou plusieurs nombres entiers naturels.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Pour certains élèves : $\frac{2}{3}+\frac{4}{7}=\frac{6}{10}$

Proposer plusieurs manières de travailler cette erreur classique.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de quatrième, présenter l'addition des nombres relatifs en écriture fractionnaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de $\frac{a}{b}$ comme quotient de l'entier a par l'entier b
- le calcul de la somme de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire ;
- la recherche des multiples communs à deux ou plusieurs nombres entiers naturels.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Calculer :

a) $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$ puis $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}$

b) $\frac{1}{1\times 2}+\frac{1}{2\times 3}+\frac{1}{3\times 4}+...+\frac{1}{49\times 50}$

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de quatrième, présenter la division de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de l'inverse d'un nombre ;
- le calcul du quotient de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire et une justification de ce calcul.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Des élèves se demandent si 4 et 0,125 sont inverses l'un de l'autre. Quelle réponse leur apporter ?
Des élèves se demandent si l'opposé de l'inverse d'un nombre non nul est égal à l'inverse de l'opposé de ce nombre.
Quelle réponse leur apporter ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de quatrième, présenter la comparaison de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de $\frac{a}{b}$ comme quotient de l'entier a par l'entier b ;
- l'équivalence entre $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ et $ad = bc$ (b et d non nuls). Justification.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

La proposition suivante est-elle vraie ou fausse :

a, b, c et d désignent des entiers relatifs, avec b et d non nuls : $\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$ est équivalent à $ad > bc$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de quatrième, présenter les développements et réductions.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la propriété de distributivité de la multiplication par rapport l'addition ;
- les développements et réductions d'expressions littérales à une variable ;
- la propriété de « double distributivité » ;
- une mise en évidence de l'intérêt du calcul littéral.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Situation 1 :
Pour chacune des énoncés suivants, dire s'il est vrai ou faux, puis justifier.

1. Si deux nombres sont multiples de 7, alors leur somme est un multiple de 7.
2. La somme de deux nombres impairs quelconques est un nombre impair.
3. La somme de trois nombres entiers consécutifs est un multiple de 3.

Situation 2 :
Deux nombres entiers ont pour somme 300.
De combien augmente leur produit si l'on augmente de 6 chacun des nombres ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : quatrième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de quatrième, présenter les puissances d'exposant entier relatif.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de a^n, où a est un nombre quelconque non nul et n un entier relatif ;
- des propriétés relatives au produit et au quotient de deux puissances de dix d'exposants entiers relatifs ;
- une justification de l'une de ces propriétés.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Certains virus sont assimilés à un cube d'arête 2×10^{-7} m .
Combien de virus peut contenir un cube dont l'arête mesure 1 mm ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

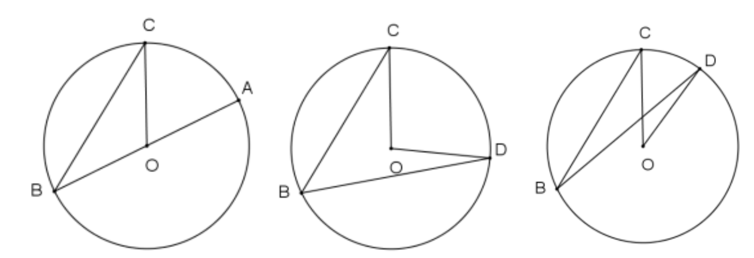
Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de troisième, présenter les angles inscrits et les angles au centre.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- les définitions d'un angle inscrit et d'un angle au centre ;
- la relation entre un angle inscrit et l'angle au centre interceptant le même arc ;
- la relation entre deux angles inscrits interceptant le même arc ;
- le lien avec les triangles rectangles.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de troisième, présenter la configuration de Thalès.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une propriété relative aux côtés des deux triangles déterminés par deux droites parallèles coupant deux droites sécantes ;
- un énoncé de la réciproque ;
- une application au partage d'un segment en parties de même longueur.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Tracer un segment $[AC]$.

Placer les points P et R sur $[AC)$ tel que $AP = \frac{5}{7}AC$ et $AR = \frac{9}{7}AC$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de troisième, présenter les relations trigonométriques.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des propriétés permettant de définir le cosinus et le sinus d'un angle aigu ;
- des définitions du cosinus, du sinus et de la tangente d'un angle aigu ;
- la relation trigonométrique : « pour tout angle aigu $\hat{A}$, $\tan \hat{A} = \frac{\sin \hat{A}}{\cos \hat{A}}$ ».

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Déterminer les valeurs exactes de $\sin 30^\circ$, $\cos 30^\circ$ et $\tan 30^\circ$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de troisième, présenter les relations trigonométriques.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des propriétés permettant de définir le cosinus et le sinus d'un angle aigu ;
- des définitions du cosinus, du sinus et de la tangente d'un angle aigu ;
- la propriété : « pour tout angle aigu $\hat{A}$, $\cos^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{A} = 1$ ».

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Construire un triangle ABC rectangle en B tel que $\cos \hat{A} = \frac{4}{7}$.

Calculer la valeur exacte de $\sin \hat{A}$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de troisième, présenter les relations trigonométriques.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- les propriétés permettant de définir le cosinus et le sinus d'un angle aigu ;
- les définitions du cosinus et du sinus d'un angle aigu ;
- la propriété : « pour tout angle aigu $\hat{A}$, $\cos^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{A} = 1$ ».

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Construire un triangle MNP rectangle en M tel que $\widehat{MNP} = 40^\circ$ et $NP = 8{,}1\,\text{cm}$.
Calculer les mesures en centimètres des longueurs MN et MP .

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de troisième, présenter la section d'une sphère par un plan.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une sphère ;
- des propriétés relatives à la nature de la section d'une sphère par un plan ;
- un calcul du rayon du cercle intersection connaissant le rayon de la sphère et la distance du plan au centre de la sphère.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un plan coupe une sphère de centre O et de rayon 12 cm selon un cercle (C) de centre H. Le rayon de ce cercle mesure 8 cm.

Calculer OH.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de troisième, présenter le plus grand diviseur commun.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- la propriété : « quels que soient les entiers naturels a et b tels que $a \geq b$, $\text{PGCD}(a,b) = \text{PGCD}(a-b,b)$ » ;
- des algorithmes de calcul du plus grand commun diviseur de deux nombres entiers.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Une malle a la forme d'un pavé droit de dimensions 140 cm, 84 cm et 140 cm. On souhaite la remplir de cubes tous identiques dont l'arête est un nombre entier de centimètres.
Calculer l'arête des cubes pour que la malle soit remplie avec un nombre minimal de cubes.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de troisième, présenter l'équation produit.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une condition nécessaire et suffisante pour que le produit de deux nombres réels soit nul ;
- la résolution d'une équation de la forme $A(x) \times B(x) = 0$, où $A(x)$ et $B(x)$ sont deux expressions du premier degré de la même variable x.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Peut-on trouver deux nombres pairs consécutifs dont le produit est égal à leur somme augmentée de 2 ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de troisième, présenter la racine carrée d'un nombre positif.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés ;
- une stratégie de construction à la règle et au compas d'un segment de longueur $\sqrt{3}$.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Prouver que $\sqrt{3+2\sqrt{2}} = 1+\sqrt{2}$

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de troisième, présenter l'équation $x^2 = a$ où a est un nombre positif.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la racine carrée d'un nombre positif ;
- la résolution de l'équation ;
- la nature des nombres solutions.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Une salle rectangulaire dont la longueur est le triple de la largeur a une aire de 48 m^2.
Quelle est la longueur de sa diagonale ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de troisième, présenter les puissances d'exposant entier relatif.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- la propriété : « Quels que soient le nombre non nul a et les entiers relatifs m et n, $a^m \times a^n = a^{m+n}$ » ;
- d'autres propriétés utilisant des puissances.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Démontrer l'égalité : $32^{20} = 16^{25}$.
Quel est le chiffre des unités de ce nombre ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des nombres et du calcul en classe de troisième, présenter les systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des problèmes se traduisant par un système de deux équations à deux inconnues ;
- des méthodes de résolution d'un système de deux équations à deux inconnues ;
- une interprétation graphique ; lien avec les fonctions affines.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un rectangle a pour périmètre 112 m. On augmente sa longueur de 20% et sa largeur de 50%.
On constate alors que le périmètre du rectangle a augmenté de 35 m.
Déterminer les dimensions initiales du rectangle.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de troisième, présenter les fonctions affines.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la détermination de l'expression d'une fonction affine par la donnée de deux nombres et de leurs images respectives ;
- la proportionnalité des accroissements de x et de $f(x)$;
- la représentation graphique d'une fonction affine.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Une fonction affine permet de convertir une température en degrés Celsius en une température en degrés Fahrenheit.
On sait que 10°C correspondent à 50°F et que 30°C correspondent à 86°F.
Exprimer 0°C en °F et 100°F en °C.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de troisième, présenter les fonctions linéaires.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés de linéarité ;
- un lien avec la proportionnalité ;
- une modélisation d'une augmentation ou d'une réduction en pourcentage par une fonction linéaire.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un élève questionne son professeur : « le prix d'un objet subit une augmentation de 20% en décembre et, le mois suivant une diminution de 20%, le prix en janvier est-il le même que celui affiché en novembre ? ».
Que peut répondre le professeur ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de troisième, présenter les fonctions linéaires.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition ;
- des propriétés de linéarité ;
- un lien avec la proportionnalité ;
- une modélisation d'une augmentation ou d'une réduction en pourcentage par une fonction linéaire.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un élève questionne son professeur : « la population de mon village a augmenté de 10% en 2011 puis de 5% en 2012 : a-t-elle augmenté de 15% à l'issue de ces deux dernières années ? ».
Que peut répondre le professeur ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de troisième, présenter la représentation graphique d'une fonction linéaire.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une caractérisation de la représentation graphique d'une fonction linéaire ;
- un lien avec la proportionnalité ;
- une détermination d'une fonction linéaire à partir de sa représentation graphique.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d’admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l’enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de troisième, présenter les fonctions.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d’intérêt ci-dessous :

- une détermination d’une fonction ;
- les images et antécédents ; lecture graphique ;
- des fonctions particulières.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : troisième.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'organisation et la gestion de données, des fonctions en classe de troisième, présenter les probabilités.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des expériences aléatoires ;
- une approche fréquentielle ;
- les notions élémentaires de probabilité.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On lance deux dés équilibrés à 6 faces numérotées de 1 à 6.
Partie 1 : On s'intéresse au produit des deux nombres obtenus.
Quelle est la probabilité d'obtenir 20 ? 35 ? un nombre pair ?

Partie 2 : On s'intéresse au quotient des deux nombres, avec le numérateur supérieur ou égal au dénominateur.

1. Quelle est la probabilité pour que le résultat soit un nombre entier ?
2. Quelle est la probabilité pour que le résultat soit un nombre décimal ?
3. Quelle est la probabilité pour que le résultat soit un nombre non décimal ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

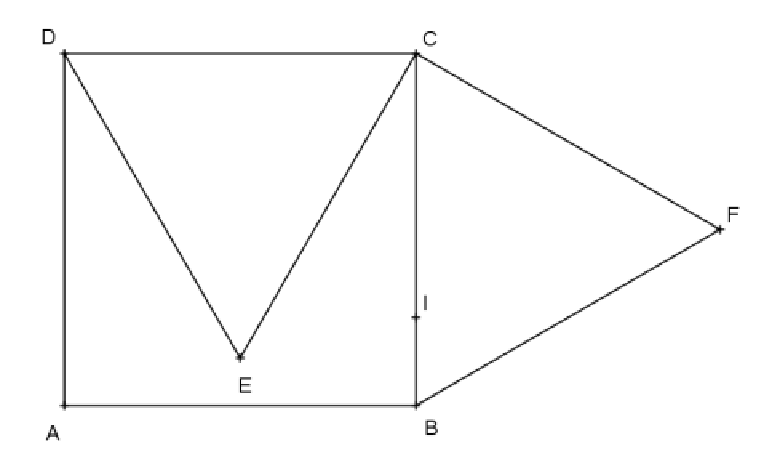
Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter le produit d'un vecteur par un nombre réel.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition du produit d'un vecteur par un nombre réel ;
- une définition de la colinéarité de deux vecteurs ;
- une propriété relative à l'alignement de trois points ;
- un exemple de problème d'alignement.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.



ABCD est un carré, *DCE* et *BCF* sont des triangles équilatéraux, et le point *I* est tel que $\overrightarrow{CI} = \frac{3}{4}\overrightarrow{CB}$.

Les points *I* et *F* appartiennent-ils à la droite (*AE*) ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter la distance entre deux points du plan.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la formule donnant la distance entre deux points connaissant les coordonnées de ces deux points dans un repère orthonormé du plan ;
- un exercice d'application ;
- une mise en œuvre d'un algorithme permettant, les coordonnées de trois points A, B et C étant données, de tester si un triangle ABC est rectangle en A.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les coordonnées d'un vecteur.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- formule donnant les coordonnées du milieu d'un segment ;
- formule donnant les coordonnées du vecteur AB ;
- une mise en œuvre d'un algorithme.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un algorithme permettant, connaissant les coordonnées de quatre points *A*, *B*, *C* et *D*, de déterminer si ce quadrilatère *ABCD* est, ou n'est pas, un parallélogramme.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les vecteurs.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la translation qui transforme le point A du plan en le point B ;
- une définition de la somme de deux vecteurs ;
- un exemple de problème utilisant ces notions.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Étant donné un triangle ABC isocèle en B.
Construire les points D et E tels que $\overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$.
Quelle est la nature du quadrilatère $ABCD$? Justifier.
Le point C est-il le milieu de $[DE]$?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les équations de droites.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- les propriétés relatives aux équations de droites dans le plan ;
- un exemple de problème de parallélisme ou d'alignement.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

La glace fond à 0 degrés Celsius et à 32 degrés Fahrenheit, l'eau bout à 100 degrés Celsius et 212 degrés Fahrenheit.
La représentation graphique de la fonction f convertissant une température exprimée en degrés Celsius en degrés Fahrenheit est une droite.

1. Déterminer la fonction f ;
2. Peut-on avoir la même température en degrés Celsius et en degrés Fahrenheit ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les équations de droites.

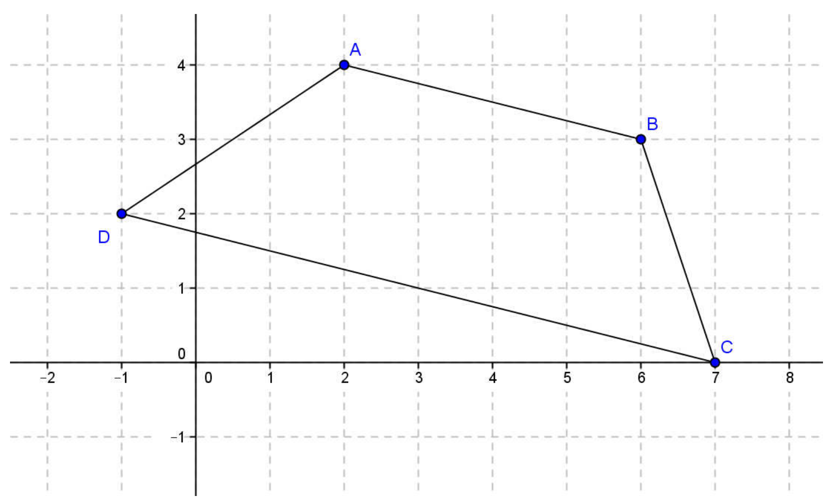
Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une condition nécessaire et suffisante pour que deux droites soient parallèles ;
- une mise en œuvre d'un algorithme permettant de déterminer la position relative de deux droites connaissant leur équation.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.



Que dire des droites (AB) et (CD) ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les équations de droites.

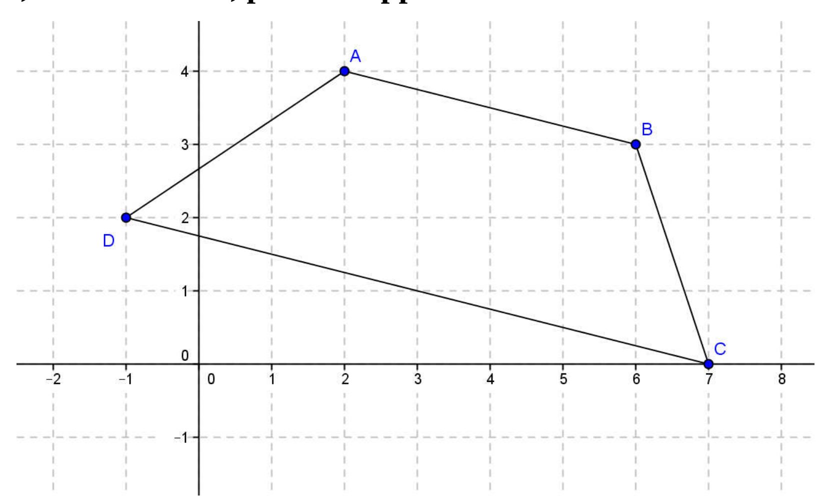
Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une condition nécessaire et suffisante pour que deux droites soient parallèles ;
- des stratégies permettant d'étudier l'alignement de trois points ;

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.



1. Que dire des droites (AB) et (CD) ?
2. Démontrer que le point d'intersection des droites (AD) et (BC) est aligné avec les milieux des segments [AB] et [DC].

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les positions relatives de droites et plans dans l'espace.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- les positions relatives de deux droites de l'espace ;
- les positions relatives d'une droite et d'un plan ;
- les positions relatives de deux plans ;
- un exemple d'étude de la position relative d'une droite et d'un plan.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

$ABCD$ est un tétraèdre. E est un point du segment $[AB]$ distinct de A et F est un point du segment $[AC]$ distinct de A.

Étudier la position relative de la droite (EF) et du plan (BCD).

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les équations de droites.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- le coefficient directeur d'une droite ;
- la caractérisation analytique d'une droite (AB) à partir des coordonnées des points A et B ;
- une mise en œuvre d'un algorithme permettant de déterminer une équation de la droite (AB) à partir des coordonnées des points A et B .

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les équations de droites.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- le coefficient directeur d'une droite ;
- la caractérisation analytique d'une droite (AB) à partir des coordonnées des points A et B ;
- un exercice d'application.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de seconde, présenter les positions relatives de droites et plans dans l'espace.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- les positions relatives de deux droites de l'espace ;
- les positions relatives d'une droite et d'un plan ;
- les positions relatives de deux plans ;
- un exemple d'étude de la position relative d'une droite et d'un plan.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

ABCDE est une pyramide, dont la base BCDE est un quadrilatère tel que les droites (BC) et (DE) ne sont pas parallèles.

I est le milieu de $[AB]$ et J celui de $[AC]$.

K est un point du segment $[AD]$ tel que $AK = \frac{3}{4}AD$.

1. Déterminer la position relative des droites (IJ) et (BC).
2. Déterminer la position relative des droites (JK) et (CD).
3. Déterminer l'intersection de la droite (JK) et du plan (BCD).
4. Déterminer l'intersection des plans (ABC) et (ADE).

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de seconde, présenter la réalisation d'une simulation.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une activité TICE de simulation permettant d'obtenir un échantillon de taille n constitué des résultats issus de lancers d'un dé équilibré à six faces ;
- une illustration d'une prise de décision à partir d'un échantillon.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Deux entreprises A et B recrutent dans un bassin d'emploi où il y a autant de femmes que d'hommes.
Dans l'entreprise A, il y a 100 employés dont 43 femmes.
Dans l'entreprise B, il y a 2500 employés dont 1150 femmes (soit 46% de femmes).
Affirmation :
« 46% est plus proche de 50% que 43% Les chiffres parlent d'eux-mêmes : l'entreprise B respecte mieux la parité que l'entreprise A. »
Que penser de cette affirmation ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de seconde, présenter les probabilités sur un ensemble fini.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des erreurs fréquentes d'élèves sur les calculs de probabilités et des explications leur permettant d'en comprendre les raisons ;
- la formule relative à la probabilité de la réunion et de l'intersection de deux événements ;
- des exemples d'application de cette formule.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Une expérience aléatoire consiste à lancer deux fois de suite une pièce équilibrée. Quelle est la probabilité d'obtenir deux fois « pile » ? Une seule fois « pile » ?

Question d'élève :

« Pourquoi dans la première question faut-il faire une multiplication : celle de $\frac{1}{2}$ par $\frac{1}{2}$?

Alors que dans la seconde, il faut faire une addition : celle de $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{4}$? »

Quelles réponses apporter à l'élève ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de seconde, présenter les probabilités sur un ensemble fini.

Sujet avec calculatrice.

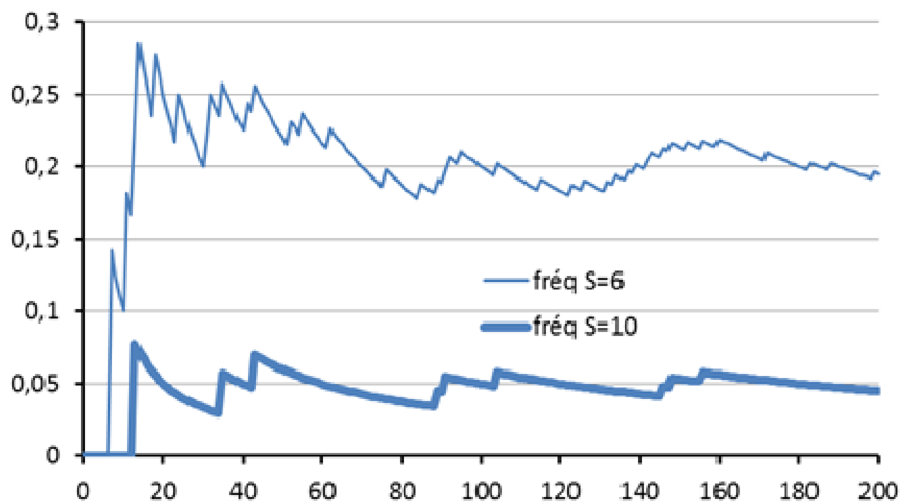
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la probabilité sur un ensemble fini ;
- un exemple de calcul de probabilités dans une situation d'équiprobabilité obtenue à partir de fréquences observées ;
- un exemple de simulation d'une expérience aléatoire.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On lance simultanément deux dés : un dé A tétraédrique régulier (faces numérotées de 1 à 4) et un dé B cubique (faces numérotées de 1 à 6).
On calcule la somme, nommée S, du numéro a obtenu avec le dé A et du numéro b obtenu avec le dé B.
On effectue 200 lancers de ces deux dés. Le graphique ci-dessous donne l'évolution des fréquences des issues $S=6$ et $S=10$ en fonction du nombre des lancers réalisés.
Que dire de la probabilité d'obtenir une somme S égale à 6 et de la probabilité d'obtenir une somme égale à 10 ?



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d’admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l’enseignement des statistiques et probabilités en classe de seconde, présenter les échantillonnages.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d’intérêt ci-dessous :

- différentes stratégies possibles de simulation d’une expérience aléatoire ;
- une définition d’un intervalle de fluctuation d’une fréquence *f* au seuil de 95% ;
- un exemple de prise de décision à partir d’un échantillon.

Le candidat pourra, s’il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Une expérience aléatoire consiste à lancer deux fois une pièce équilibrée et à compter le nombre de « Pile » obtenus en deux lancers.

1. Proposer une simulation de cette expérience aléatoire.
2. Dans une classe, chaque élève doit produire un échantillon de taille 100 de cette expérience.
   Sur la copie de l’un d’eux, on peut lire :

Nombre de Pile	0	1	2
Effectif	31	35	34

   Que penser de ces résultats ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d’admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l’enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les fonctions affines.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d’intérêt ci-dessous :

- une définition d’une fonction affine ;
- une propriété relative au sens de variation d’une fonction affine ;
- une propriété relative au signe de $ax+b$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter la fonction carré.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la fonction carré ;
- une propriété relative au sens de variation de la fonction carré ;
- une justification de l'affirmation suivante, donnée dans les commentaires du programme : « La fonction carré n'est pas une fonction linéaire » ;
- un exemple d'utilisation des variations de la fonction carré.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Donner un encadrement de $(x-1)^2+2$ pour tout x appartenant à $[0\,;3]$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les fonctions polynômes de degré 2.

Sujet avec calculatrice.

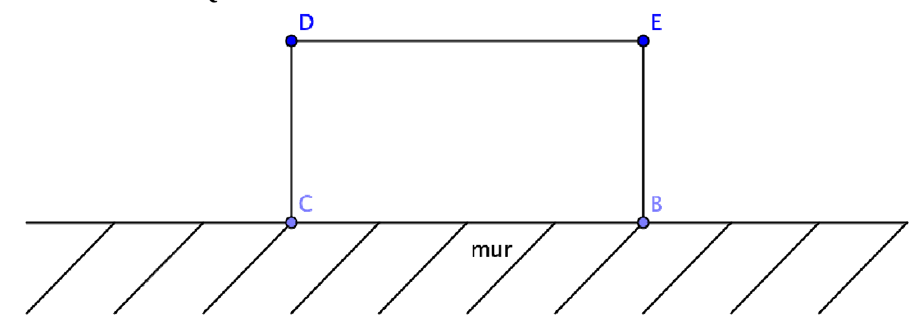
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une fonction polynôme de degré 2 ;
- une propriété relative au sens de variation d'une fonction polynôme de degré 2 ;
- un exemple de problème d'optimisation.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On construit un enclos grillagé adossé au mur comme l'indique la figure ci-dessous. Le grillage a une longueur de 10 mètres. Quelle est l'aire maximale de l'enclos ainsi réalisé ?



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les fonctions croissantes et les fonctions décroissantes sur un intervalle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une fonction croissante sur un intervalle ;
- une définition d'une fonction décroissante sur un intervalle ;
- un exemple d'étude des variations d'une fonction sur un intervalle.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x)=(x+3)^2-1$.

1. La fonction est-elle décroissante sur $[-4;0]$?
2. La fonction est-elle toujours positive ?

Voici les réponses d'un élève aux deux questions :

1. « $f(-4)=0$ et $f(0)=8$. $-4<0$ et $0<8$, il n'y a pas inversion de l'ordre, donc la fonction n'est pas décroissante sur $[-4;0]$, elle est donc croissante sur $[-4;0]$. »
2. « Il y un carré, et un carré est toujours positif, donc c'est vrai »

Que penser de ses réponses ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les fonctions polynômes de degré 2.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une fonction polynôme de degré 2 ;
- une propriété relative au sens de variation d'une fonction polynôme de degré 2 ;
- une (ou des) stratégie(s) permettant à un élève de seconde de déterminer les variations d'une fonction polynôme de degré 2.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Donner les variations de la fonction définie, pour tout nombre réel x, par $f(x) = 2x^2 - 4x - 1$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les fonctions linéaires.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une fonction linéaire ;
- une preuve de la non linéarité de la fonction inverse ;
- des exemples de fonctions non linéaires.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un élève propose l'égalité : $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$.

Que peut-on lui répondre ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter la fonction carré.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la fonction carré ;
- étude des variations de la fonction carré ;
- courbe représentative de la fonction carré.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un élève construit la courbe en joignant des points avec une règle.
Que peut-on lui dire ?
Un élève affirme « si $-1 < x < 3$ alors $1 < x^2 < 9$ ».
Que peut-on lui répondre ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter la fonction inverse.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- définition de l'inverse d'un nombre non nul ;
- étude des variations de la fonction inverse ;
- courbe représentative de la fonction inverse.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

1. L'inverse d'un nombre non nul est inférieur à ce nombre.
2. Pour tout réel x, $x < x+1$, donc pour tout réel x différent de 0 et de -1, $\frac{1}{x} > \frac{1}{x+1}$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les résolutions graphiques et algébriques d'inéquations.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la résolution d'une inéquation à partir de l'étude du signe d'une expression produit ou quotient de facteurs du premier degré ;
- la résolution graphique d'une inéquation ;
- un exemple de travail qui pourrait être conduit sur des erreurs d'élève.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Résoudre l'inéquation : $(x-2)x<(x-2)(3-2x)$

Solution proposée par un élève :

« Je divise les deux membres de l'inégalité par $x-2$. Je dois donc résoudre $x<3-2x$ soit $3x<3$ et donc $x<1$.
$S=]-\infty;1[$ ».

Que penser de cette réponse ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les résolutions graphiques et algébriques d'inéquations.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la résolution d'une inéquation à partir de l'étude du signe d'une expression produit ou quotient de facteurs du premier degré ;
- la résolution graphique d'une inéquation ;
- un exemple de travail qui pourrait être conduit sur des erreurs type d'élève.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

x est un réel de l'intervalle $[2;+\infty[$ et y un réel de l'intervalle $[5;+\infty[$. Peut-on en déduire que $y-x$ est toujours supérieur à 3 ?

Solution proposée par un élève :

« Oui car on a $x \geq 2$ et $y \geq 5$. En soustrayant membre à membre ces deux inégalités, on obtient bien $y-x \geq 3$ ».

Que penser de cette réponse ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter les résolutions d'inéquations.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- le signe d'une expression de la forme $ax+b$, a et b étant deux réels donnés ;
- résolution algébrique d'une inéquation à partir du signe d'une expression produit ou quotient de facteurs du premier degré ;
- des erreurs d'élèves lors de la résolution d'une inéquation et leur analyse en vue d'une remédiation.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On propose à la classe l'exercice suivant : Résoudre dans $\mathbb{R}$ l'inéquation $x^2 < 5x$.
Voici la solution d'un élève :

« $x^2 < 5x$ donc $x < 5$.
L'ensemble des solutions est l'intervalle $]-\infty;5[$ ».

Que peut-on penser de la solution proposée par l'élève ?
Mettre en place une stratégie de remédiation éventuelle.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : seconde.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de seconde, présenter la trigonométrie.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- l' « enroulement de la droite numérique » sur le cercle trigonométrique ;
- une définition du sinus et du cosinus d'un nombre réel ;
- le lien avec le sinus et le cosinus d'un angle aigu ;
- les valeurs remarquables des fonctions sinus et cosinus.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première ES.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de première ES, présenter les suites arithmétiques.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une suite arithmétique;
- un exemple d'une telle suite ;
- un exemple de suite non arithmétique ;
- l'étude du sens de variation d'une suite arithmétique ;
- une mise en œuvre d'un algorithme permettant de calculer un terme de rang donné d'une suite arithmétique.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première ES.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de première ES, présenter les probabilités, la loi binomiale.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une épreuve de Bernoulli et du schéma de Bernoulli ;
- une définition de la loi binomiale ;
- la formule permettant de calculer l'espérance mathématique d'une loi binomiale de paramètres n et p ;
- une mise en œuvre de l'utilisation de la calculatrice pour résoudre un problème mettant en jeu la loi binomiale.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On appelle X la variable aléatoire suivant la loi binomiale de paramètres 10 et 0,2.

1. Déterminer la loi de probabilité de X .
2. Calculer $P(3 \leq X \leq 6)$.
3. Calculer l'espérance de X .

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première ES.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de première ES, présenter les échantillonnages

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la loi binomiale ;
- un calcul d'une probabilité dans le cadre de la loi binomiale ;
- une utilisation de la loi binomiale pour une prise de décision à partir d'une fréquence : explicitation de la problématique et de la prise de décision ;
- une activité permettant d'illustrer cette prise de décision.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On lance 144 fois de suite une pièce de monnaie. Soit X la variable aléatoire égale au nombre de « PILE » obtenus à l'issue de ces lancers.

1. Quelle est la loi suivie par X ?
2. Voici une partie de la table des valeurs $P(X \leq k)$:

k	59	60	…	82	83	84
$P(X \leq k)$	0,0184	0,0275	…	0,9601	0,9725	0,9815

En lançant 144 fois une pièce, on a obtenu 61 fois le côté « PILE ».
À partir de cet échantillon, faut-il accepter ou rejeter, avec un seuil de confiance de 95% l'hypothèse selon laquelle cette pièce
n'est pas truquée ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de première S, présenter la dérivation.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition du nombre dérivé en un point ;
- une interprétation graphique du nombre dérivé ;
- une étude de la dérivabilité de la fonction carré en un nombre réel a ;
- un exemple d'une fonction non dérivable en un point.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de première S, présenter le second degré.

Sujet avec calculatrice.

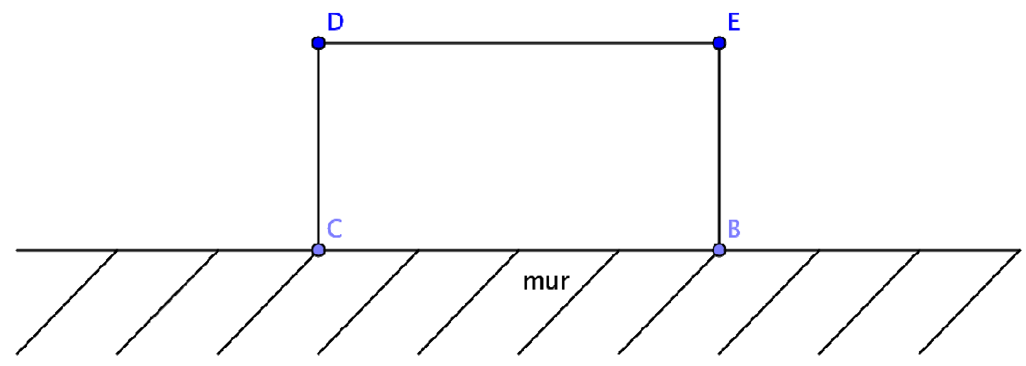
Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la forme canonique d'une fonction polynôme de degré 2 ;
- des applications de la forme canonique pour la résolution de problèmes.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On construit un enclos grillagé adossé au mur comme l'indique la figure ci-dessous. Le grillage a une longueur de 10 mètres. Quelle est l'aire maximale de l'enclos ainsi réalisé ?



CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de première S, présenter les suites géométriques.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la formule donnant la somme des n premières puissances successives d'un nombre réel q, n étant un entier naturel non nul ;
- une exploitation de cette formule sur des exemples.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soit (u_n) la suite déterminée par son premier terme $u_0 = -1$ et la relation de récurrence :

Pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = \frac{1}{2}u_n + 1$

La suite (u_n) est-elle géométrique ? Est-elle arithmétique ?

Déterminer la somme des n premiers termes de la suite (u_n).

Indication : On pourra s'intéresser à la suite (v_n) définie, pour tout entier naturel n, par :

$v_n = u_n - 2$

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de première S, présenter la colinéarité de deux vecteurs.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la colinéarité de deux vecteurs ;
- une condition nécessaire et suffisante portant sur les coordonnées des deux vecteurs ;
- une utilisation de décompositions pertinentes de vecteurs en fonction de deux vecteurs non colinéaires pour résoudre un problème.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Soient A, B et C trois points non alignés.

D et E sont deux points tels que $\overrightarrow{BD} = \frac{4}{3}\overrightarrow{BC}$ et $\overrightarrow{DE} = \frac{1}{4}\overrightarrow{DA}$.

Exprimer $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CE}$ en fonction des vecteurs $\overrightarrow{AD}$ et $\overrightarrow{BC}$.
Que dire des droites (AB) et (CE) ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de la géométrie en classe de première S, présenter la colinéarité de deux vecteurs.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la colinéarité de deux vecteurs ;
- une condition nécessaire et suffisante portant sur les coordonnées des deux vecteurs ;
- une mise en œuvre d'un algorithme permettant de tester la colinéarité éventuelle de deux vecteurs.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de première S, présenter les probabilités, la loi binomiale.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une épreuve de Bernoulli et du schéma de Bernoulli ;
- la définition de la loi binomiale ;
- une démonstration de la formule : $\binom{n}{k}+\binom{n}{k+1}=\binom{n+1}{k+1}$;
- l'espérance et la variance de la loi binomiale.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On appelle X la variable aléatoire suivant la loi binomiale de paramètres 10 et 0,2.

1. Déterminer la loi de probabilité de X .
2. Calculer $P(3 \leq X \leq 6)$.
3. Calculer l'espérance de X .

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première STI2D.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de première STI2D, présenter les probabilités, la loi binomiale.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une épreuve de Bernoulli et du schéma de Bernoulli ;
- une définition de la loi binomiale ;
- la formule permettant de calculer l'espérance mathématique d'une loi binomiale de paramètres n et p ;
- une mise en œuvre de l'utilisation de la calculatrice pour résoudre un problème mettant en jeu la loi binomiale.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On appelle X la variable aléatoire suivant la loi binomiale de paramètres 10 et 0,2.

1. Déterminer la loi de probabilité de X.
2. Calculer $P(3 \leq X \leq 6)$.
3. Calculer l'espérance de X.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d’admission, seconde partie

Niveau de la classe : première STMG.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l’enseignement de l'Information chiffrée en classe de première STMG, présenter les taux d’évolution.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d’intérêt ci-dessous :

- une définition du taux d’évolution (ou variation relative) entre deux nombres réels strictement positifs et le vocabulaire associé ;
- un exemple de pourcentage représentant un taux d’évolution et un exemple de pourcentage représentant une proportion ;
- une application pratique d’utilisation de la notion de taux d’évolution.

Le candidat pourra, s’il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Situation 1 :

Le prix d’un produit est passé de 200€ à 800€. Le taux d’évolution de cet article est-il 100% ? 200% ? 300% ? ou 400% ?

Situation 2 :

Dans le livre « Voici venu le temps du monde fini » d’Albert Jacquard, on peut lire l’affirmation suivante : Un accroissement de population de 2% par an peut sembler bien faible mais il correspond pourtant à un doublement en 35 ans, donc à quadruplement au bout de 70 ans.

L’affirmation de l’auteur est-elle exacte ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première STMG.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de première STMG, présenter les suites géométriques.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- la définition d'une suite géométrique ;
- la formule explicite de son terme de rang n ;
- un exemple d'une suite géométrique ;
- un exemple d'une suite qui n'est pas géométrique ;
- une mise en œuvre d'un algorithme dans le cadre de la résolution d'un problème.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

On place un capital de 2000€ à intérêts composés au taux mensuel de 0,7%.
Quelle est la valeur acquise au bout d'un mois ? de deux mois ?
On note u_n la valeur acquise au bout de n mois, n étant un entier naturel. Donner une expression de u_n en fonction de n.
On se demande combien de mois il faudrait laisser ce capital placé pour qu'il soit finalement augmenté de 20%.
Élaborer un algorithme permettant de déterminer ce nombre de mois.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première STMG.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de première STMG, présenter les suites arithmétiques.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition d'une suite arithmétique ;
- un exemple de suite arithmétique ;
- un exemple de suite qui n'est pas arithmétique ;
- une mise en œuvre d'un algorithme permettant de déterminer un terme donné de la suite ou une liste de termes ;
- un exemple d'application.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Pour préparer une compétition, un coureur à pied organise chaque semaine son entraînement de la façon suivante :
La première semaine, il court sur une distance de 10 kilomètres, puis il allonge son parcours de 2 kilomètres chaque semaine.
Mettre en œuvre un algorithme qui détermine la distance qu'il a prévu de parcourir lors de la dixième semaine d'entraînement.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : première Bac Pro.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de première Bac Pro, présenter la réalisation d'une simulation.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une activité TICE de simulation permettant d'obtenir un échantillon de taille *n* constitué des résultats issus de lancers d'un dé équilibré à six faces ;
- une illustration d'une prise de décision à partir d'un échantillon.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Deux entreprises A et B recrutent dans un bassin d'emploi où il y a autant de femmes que d'hommes.
Dans l'entreprise A, il y a 100 employés dont 43 femmes.
Dans l'entreprise B, il y a 2500 employés dont 1150 femmes (soit 46% de femmes).
Affirmation :
« 46% est plus proche de 50% que 43% Les chiffres parlent d'eux-mêmes : l'entreprise B respecte mieux la parité que l'entreprise A. »
Que penser de cette affirmation ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : terminale ES.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des probabilités et statistiques en classe de terminale ES, présenter les probabilités conditionnelles.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la probabilité de l'événement A sachant que l'événement B est réalisé ;
- une construction d'un arbre pondéré en lien avec une situation donnée ;
- une mise en œuvre de la formule des probabilités totales.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Un magasin de sport propose des réductions sur les trois marques de vêtements qu'il distribue.
La marque A représente 64% des vêtements vendus dans ce magasin ; la marque N en représente 28% et la marque O en représente 8%.
30% des vêtements de la marque A sont soldés ; 60% des vêtements de la marque N sont soldés ; 80% des vêtements de la marque O sont soldés.
On tire au hasard le code barre d'un article de ce magasin, chacun des codes barre ayant la même probabilité d'être tiré.
Quelle est la probabilité qu'il s'agisse du code barre d'un vêtement soldé ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : terminale S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de terminale S, présenter la fonction exponentielle.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la fonction exponentielle ;
- l'étude des variations et des limites de la fonction exponentielle ;
- la courbe représentative de la fonction exponentielle ;
- une détermination de la limite de $\frac{\exp(x)}{x}$ quand x tend vers $+\infty$.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Étudier le sens de variation de la fonction f définie, pour tout nombre réel x, par

$$f(x) = \exp(x) - x.$$

Étudier le sens de variation de la fonction g définie, pour tout nombre réel x, par

$$g(x) = \exp(x) - \frac{x^2}{2}.$$

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : terminale S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement de l'analyse en classe de terminale S, présenter la continuité sur un intervalle et le théorème des valeurs intermédiaires.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- un énoncé du théorème des valeurs intermédiaires ;
- une démonstration de l'unicité de la solution de l'équation $f(x)=k$, k étant un réel compris entre $f(a)$ et $f(b)$, dans le cas où f est une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle $[a;b]$;
- des exemples d'application.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Situation 1 :

Rechercher le nombre de solutions de l'équation $\ln(x)=2x^2$.

Situation 2 :

Rechercher le nombre de solutions de l'équation $x^3+x^2+x-2=0$. Justifier que cette équation admet une unique solution sur l'intervalle $[0;2]$.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : terminale S.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des probabilités et statistiques en classe de terminale S, présenter la notion de loi à densité à partir d'exemples.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la loi exponentielle ;
- les formules permettant de calculer $P(X \geq a)$ et $P(X \leq a)$ avec $a \geq 0$ dans le cas où X est une variable aléatoire suivant la loi exponentielle de paramètre λ ;
- l'espérance d'une variable aléatoire qui suit la loi exponentielle de paramètre λ ;
- une application.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

La durée de vie, en années, d'un composant radioactif est une variable aléatoire T qui suit la loi exponentielle de paramètre $\lambda = 0,0005$.

1. Quelle est la probabilité que l'un de ces composants pris au hasard :
   a) ait une durée de vie inférieure à 1500 ans ?
   b) ait une durée de vie comprise entre 1500 et 2500 ans ?
   c) ait une durée de vie supérieure à 3000 ans ?
2. Calculer la probabilité que ce composant ne soit pas désintégré au bout de 2000 ans sachant qu'il n'a pas été désintégré au bout de 1000 ans.
3. Calculer la durée de vie moyenne de l'un de ces composants.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d’admission, seconde partie

Niveau de la classe : terminale STMG.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l’enseignement de l'Information chiffrée en classe de terminale STMG, présenter les taux d’évolution.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d’intérêt ci-dessous :

- la définition d’un taux d’évolution relatif à une augmentation ou une diminution en pourcentage ;
- un raisonnement permettant de calculer le taux mensuel équivalent à un taux annuel donné ;
- un exercice en rapport avec les taux d’évolution.

Le candidat pourra, s’il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

Affirmation 1 :

Augmenter le prix d’un article de 20% puis baisser le prix de ce même article de 20% revient à laisser cet article au prix initial.

Affirmation 2 :

Augmenter trois fois successivement le prix d’un article de 10% revient à augmenter le prix de cet article de 30%.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : terminale Bac Pro.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des statistiques et probabilités en classe de terminale Bac Pro, présenter les probabilités sur un ensemble fini.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- des erreurs fréquentes d'élèves sur les calculs de probabilités et des explications leur permettant d'en comprendre les raisons ;
- la formule relative à la probabilité de la réunion et de l'intersection de deux événements ;
- des exemples d'application de cette formule.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Une expérience aléatoire consiste à lancer deux fois de suite une pièce équilibrée. Quelle est la probabilité d'obtenir deux fois « pile » ? Une seule fois « pile » ?
Question d'élève :

« Pourquoi dans la première question faut-il faire une multiplication : celle de $\frac{1}{2}$ par $\frac{1}{2}$?

Alors que dans la seconde, il faut faire une addition : celle de $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{4}$? »

Quelles réponses apporter à l'élève ?

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : DUT Gestion des entreprises et des administrations.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des mathématiques financières en classe de DUT Gestion des entreprises et des administrations, présenter la notion d'intérêts composés.

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition des suites géométriques ;
- la formule explicite d'un terme de rang n ;
- les sommes de termes consécutifs des suites géométriques ;
- des applications à des calculs de taux : intérêts, calculs d'annuités…

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Le tableau ci-dessous met en évidence le lien entre la valeur acquise et les intérêts versés à chaque fin d'année, pour un capital C_0, placé à intérêts composés pendant un nombre n d'années, à un taux annuel t.

Années	Capital (début d'année)	Intérêts	Capital (en fin d'année)
1	C_0	$I_1 = C_0 \times t$	$C_0 \times (1+t)$
2	$C_0 \times (1+t)$	$I_2 = C_0 \times (1+t) \times t$	$C_0 \times (1+t)^2$
…	…	…	…
n	$C_0 \times (1+t)^{n-1}$	$I_n = C_0 \times (1+t)^{n-1} \times t$	$C_0 \times (1+t)^n$

1) Prouver que la suite (I_n) est géométrique. Préciser son premier terme et sa raison.
2) On suppose que $C_0 = 10\ 000$ euros, $n = 7$ et $t = 3{,}8\%$. Exprimer I_n en fonction de n .
3) Calculer le montant total des intérêts versés sur les sept années.

CAPES et CAER réservé de mathématiques
Session 2014
Épreuve d'admission, seconde partie

Niveau de la classe : DUT Gestion des entreprises et des administrations.

Intitulé du sujet

Dans le cadre de l'enseignement des probabilités en classe de DUT Gestion des entreprises et des administrations, présenter Sujet du capes réservé de mathématiques 2014

Sujet avec calculatrice.

Note au candidat

Dans le but de structurer son exposé, le candidat pourra prendre appui sur les points d'intérêt ci-dessous :

- une définition de la probabilité de l'événement A sachant que l'événement B est réalisé ;
- une définition de l'indépendance de deux évènements ;
- des propriétés ;
- les arbres de probabilités.

Le candidat pourra, s'il le souhaite, prendre appui sur la situation suivante.

Une famille F comporte deux enfants. On note A l'évènement : « les enfants sont de sexes différents » et B l'évènement : « la famille F a au plus une fille ».

Les évènements A et B sont-ils indépendants ?